

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**This Page Blank (uspto)**



①⑨ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Patentschrift**  
⑩ **DE 197 02 225 C 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**G 06 F 3/02**  
G 06 F 3/033  
G 10 H 1/34

⑲ Aktenzeichen: 197 02 225.1-53  
⑳ Anmeldetag: 23. 1. 97  
㉑ Offenlegungstag: -  
㉒ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 20. 5. 98

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:  
Kiendl, Harro, Prof. Dr., 58452 Witten, DE

⑦② Erfinder:  
gleich Patentinhaber

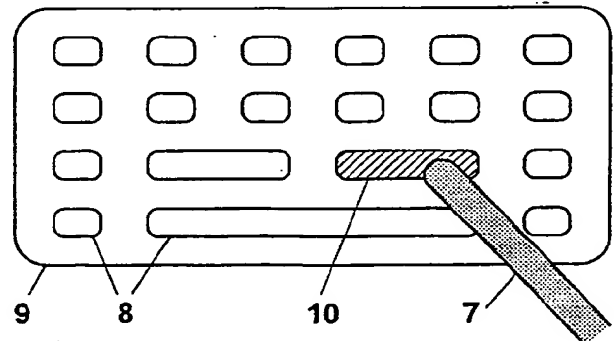
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 38 43 454 C1  
DE 1 96 05 427 A1  
DE 44 43 912 A1  
DE 40 08 743 A1  
US 54 63 388  
US 53 15 313  
EP 05 66 516 A1  
EP 05 16 228 A2

HOFFMAN, H.S.: Exact Position Detection With  
Finger Point And Feedback. In: IBM Technical  
Disclosure Bulletin, Vol.23, No.6, Nov.1980,  
S.2341;

⑤④ Eingabeeinrichtung zur mehrfingrigen Dateneingabe

⑤⑦ Die Eingabeeinrichtung für elektronische Geräte mit  
Bildschirm, wie Computer, Fernsehgeräte oder Compu-  
terspiele, leistet folgendes: Nähern sich Finger des Bedie-  
ners der Eingabeeinrichtung, ohne sie bereits zu berüh-  
ren, so erscheint auf dem Bildschirm ein Abbild der Fing-  
er. Auf dem Bildschirm sind ferner Schaltflächen sicht-  
bar, deren Positionen mit der Anordnung entsprechender  
Schaltflächen auf der Eingabeeinrichtung korrespondie-  
ren. Berühren daher ein oder mehrere Finger eine bzw.  
mehrere Schaltflächen der Eingabeeinrichtung, so wer-  
den hierdurch die den Schaltflächen zugeordneten Eing-  
aben ausgelöst. Somit kann man mit der Eingabeeinrich-  
tung ohne direkte Augenkontrolle der Finger und deshalb  
sehr schnell Eingaben - auch beidhändig - vornehmen.  
Mit der Eingabeeinrichtung können beispielsweise auch  
Ungeübte oder bettlägerige Kranke bequemer als mit her-  
kömmlichen Eingabeeinrichtungen, wie Tastatur, Maus  
oder Touch-Panel, Eingaben vornehmen. Die Eingabeein-  
richtungen lassen sich mit handelsüblichen Sensoren  
leicht realisieren.



**DE 197 02 225 C 1**

**DE 197 02 225 C 1**

## Beschreibung

Derzeit sind viele und sehr unterschiedliche elektronische Geräte mit Bildschirm, wie Computermonitor, Fernsehbildschirm oder Flüssigkristalldisplay, gebräuchlich. Zu nennen sind Computer, Fernsehgeräte, Telespiele, Meßgeräte oder Steuerungs- und Regelungseinrichtungen in der Verfahrenstechnik mit Bildschirm zur Anzeige von Strukturbildern des Prozesses. Zur Bedienung dieser Geräte (im folgenden werden diese Geräte stellvertretend für alle möglichen Geräte Computer genannt) gibt es viele unterschiedliche Eingabegeräte wie beispielsweise in Form einer Tastatur, einer Maus oder eines Touch-Panels. Diese Eingabegeräte weisen die folgenden Kennzeichen auf: Die Verwendung einer Tastatur erfordert von Ungeübten in der Regel eine direkte Augenkontrolle der Bedienerfinger. Blindeingabe ist nur möglich, wenn nicht zu viele Tasten vorliegen und wenn der Bediener geübt ist. Bei Verwendung einer handelsüblichen Maus erfolgt die Eingabe unter indirekter Augenkontrolle: Hierzu verfolgt man die Funktion des Cursors auf dem Bildschirm und bewegt die Maus auf einer Unterlage. Das hierdurch gegebene Kommando entspricht der Eingabe einer Verschiebung des Cursors relativ zu seiner derzeitigen Position: Bei jedesmaligem neuem Aufsetzen der Maus hat man einen neuen Bezugspunkt. Die durchgeführte Bewegung der Maus wird auf dem Bildschirm, ausgehend von der jeweils erreichten Position des Cursors, als neue Wegstrecke angetragen. Deshalb entspricht die Position der Hand des Bedieners nicht der Position des Cursors auf dem Bildschirm. Dies behindert die Schnelligkeit der Eingabe. Zudem ist eine Berührung der Maus mit der Unterlage für die Eingabe erforderlich. Bei schneller Mausbewegung kann der Kontakt zur Unterlage abreißen. Man muß dann erneut ansetzen. Auch dies behindert die Schnelligkeit der Eingabe. Bei Verwendung eines Touch-Panels entspricht in der Regel die Bewegung des Bedienerfingers – wie beim Arbeiten mit der Maus – einer Verschiebung der Cursorposition relativ zu ihrer bisherigen Position. Bei gewissen Touch-Panels kann man analog zur Eingabe über Folientastaturen Eingaben durch Berühren von Schaltflächen vornehmen. Dann entspricht zwar die Position des Fingers der Position des Cursors auf dem Bildschirm, es ist dann aber in der Regel eine direkte Augenkontrolle des Fingers zur Eingabe notwendig.

In jüngerer Zeit sind Eingabegeräte vorgeschlagen worden, die im Vergleich zu dem Obengenannten eine schnellere Blindeingabe ermöglichen sollen.

In der DE 40 08 743 A1 ist als Eingabegerät eine übliche Tastatur vorgesehen, wobei aber die Tasten bzw. eine Tastenaufgabe mit Berührungskontakten versehen ist. Das Tastatenfeld sowie die Tastaturbelegung wird auf dem Bildschirm dargestellt. Überdies werden die berührten Tasten auf dem Bildschirm optisch hervorgehoben. Hiermit ist eine Blindeingabe möglich. Allerdings hat sie folgende Nachteile: Sie ermöglicht kein schnelles berührungsloses Navigieren. Dieses muß nach wie vor blind erfolgen, da die Position des Fingers oder der Finger auf dem Bildschirm nicht angezeigt wird. Die Anzeige der berührten Tasten liefert lediglich eine Information darüber, ob die gewünschte Taste bereits erreicht worden ist, und ermöglicht im negativen Falle eine Nachkorrektur, ohne den Blick vom Bildschirm abwenden zu müssen.

In der nachveröffentlichten DE 196 05 427 A1 wird für eine ähnliche Eingabegerät vorgeschlagen, ein Abbild der Finger auf dem Bildschirm anzuzeigen. Dadurch ist grundsätzlich eine einfachere Dateneingabe möglich. Die Schrift befaßt sich aber nicht mit dem Problem der gleichzeitigen Betätigung mehrerer Tasten bzw. Schaltflächen.

Die vorliegende Erfindung geht von der Aufgabe aus, eine Eingabegerät zur mehrfingerigen Dateneingabe in elektronische Geräte mit Bildschirm zu schaffen, die eine schnelle – vor allem auch beidhändige – Eingabe ohne direkte Augenkontrolle ermöglicht.

Der Kern der Erfindung besteht darin, daß Benutzerfinger, die sich der Eingabegerät – ohne diese zu berühren – genähert haben, auf dem Bildschirm bildmäßig dargestellt werden. Hierdurch läßt sich die Eingabegeschwindigkeit, insbesondere bei beidhändiger Eingabe, im Vergleich zu bekannten Eingabegeräten erheblich vergrößern: Wenn dem Bediener die Position des Eingabefingers bzw. der Eingabefinger optisch auf dem Bildschirm angezeigt wird, erhält er unmittelbare Hinweise darauf; wie er den bzw. die Eingabefinger zu bewegen hat – beispielsweise quer zur Fingerrichtung oder in der Achse der Fingerrichtung –, um die zur Eingabe erforderlichen Fingerpositionen zu erreichen. Die Abbildung der Finger ermöglicht daher einerseits – wie nach dem Stand der Technik bereits bekannt – eine berührungslose schnelle Nachkorrektur. Andererseits ermöglicht sie darüber hinaus aber auch ein berührungsloses schnelles Navigieren eines oder mehrerer Eingabefinger, um den oder die Finger so zu positionieren, bis sie die erforderlichen Eingabepositionen ganz oder näherungsweise erreicht haben. Bei kleineren Abweichungen gegenüber der exakten Eingabeposition ermittelt eine Entscheidungseinrichtung, welche Schaltfläche am meisten berührt wird und deshalb als aktiviert gelten soll.

Die Erfindung wird nun anhand eines Beispiels näher erläutert. Es zeigen:

**Bild 1** den Teil der Eingabegerät, der mit den Fingern berührt wird bzw. dem die Finger sich nähern,

**Bild 2** die zugehörige Anzeige auf dem Bildschirm des elektronischen Geräts.

Die erfindungsgemäße Eingabegerät besteht aus einem Panel 1 – beispielsweise von der Form und Größe einer herkömmlichen Tastatur, das vom Bediener mit den Fingern bedient wird. Zur Vereinfachung wird im folgenden nur von einem Finger gesprochen. Das Panel ist mit Annäherungssensoren 2 bestückt, die berührungslos auf die Position des Fingers 3 ansprechen. Beispielsweise ist das Panel mit gitterförmig angeordneten Fototransistoren besetzt, und eine Lichtquelle, die oberhalb des Panels angeordnet ist, führt zu einem Schattenwurf des Fingers. Aus den Meßsignalen der Fototransistoren wird die Position des Fingers ermittelt. Diese Positionsermittlung findet in dem Panel statt und wird dann an den angeschlossenen Computer weitergegeben und auf dem Bildschirm als Grafik 7 angezeigt. Oder die erwähnten Meßsignale werden zunächst in den Computer geleitet, die Position des Fingers wird dort ermittelt und als Grafik auf dem Bildschirm dargestellt. Wenn daher der Benutzer seinen Finger bewegt, kann er diese Bewegung auf dem Bildschirm verfolgen, ohne auf das Panel zu blicken, d. h. ohne direkte Augenkontrolle seines Fingers. Damit kann er den Finger sehr schnell positionieren.

Das Panel ist ferner mit einer Reihe von Tasten 4 oder Schaltflächen 5 versehen, deren Positionen und Formen zusammen mit der Form des Panels auf dem Bildschirm als Grafiken 8 bzw. 9 dargestellt werden. Deshalb kann der Bediener seinen Finger unter Beobachtung des Bildschirms berührungslos sehr schnell so positionieren, daß die Fingerspitze direkt über einer gewünschten Taste bzw. Schaltfläche liegt. Die Darstellung des Fingers ist so gewählt, daß man einerseits den Finger, andererseits aber noch die an gleicher Stelle liegende Darstellung der Tasten oder Schaltflächen erkennen kann. Hierzu wird beispielsweise nur der Umriß des Fingers oder durch Farb- oder Helligkeitsänderung des darunterliegenden Bildes dargestellt. Es kann eine Einrichtung

vorgesehen werden, die dem Benutzer anzeigt, über welcher Taste bzw. über welcher Schaltfläche die Fingerspitze liegt (Scout-Anzeige). Hierzu kann beispielsweise die auf dem Bildschirm dargestellte Taste bzw. Schaltfläche durch Blinken oder durch eine hellere oder farblich andere Darstellung 10 hervorgehoben werden. Die Eingabe erfolgt durch Berührung oder Druck mit dem Finger auf das Panel. Hierdurch wird beispielsweise eine darunterliegende Hebelaste oder Taste einer Folientastatur mechanisch betätigt. Alternativ ist das Panel mit Drucksensoren 6 bestückt. Die Meßsignale werden dem Computer zugeleitet, und dort wird daraus ermittelt, welche Taste bzw. welche Schaltfläche betätigt worden ist. Bei dieser Entscheidung – wie auch bei der Entscheidung für die Scout-Anzeige – kann ein Fuzzy-Modul dazu verwendet werden, in Zweifelsfällen die am besten begründete Entscheidung zu treffen. Das Panel kann als eine glatte Fläche ausgebildet sein, in die die erwähnten Annäherungs- und Drucksensoren integriert sind.

Nutzanwendungen der erfindungsgemäßen Eingabeeinrichtung liegen beispielsweise in der Bedienung eines Computers ohne direkte Augenkontrolle des Fingers: Die Augenkontrolle wird indirekt durch Beobachtung des Abbildes des Fingers auf dem Bildschirm vorgenommen. Damit kann die Eingabe erfolgen, ohne die Augen vom Bildschirm abzuwenden. Das auf dem Bildschirm dargestellte Bild kann so aufgebaut sein, daß beispielsweise in seinem unteren Teil das Abbild des Panels eingeblendet ist und ebenso dort die Position des Fingers angezeigt wird, während sein oberer Teil für die üblichen Anzeigen, wie für den editierten Text oder die bearbeiteten Grafiken, reserviert ist. Zur Unterstützung des Bedieners kann ihm optisch oder akustisch angezeigt werden, ob und welche eine Eingabe durch Niederdrücken des Fingers erfolgt ist. Hierzu kann beispielsweise die Taste bzw. Schaltfläche für eine kurze Zeit farblich anders dargestellt werden (Quittierung).

Mit dieser Eingabeeinrichtung kann man die Arbeit mit einem Computer in bestimmten Anwendungsfällen beschleunigen. Beispielsweise ist diese Eingabeeinrichtung vorteilhaft für ungeübte Bediener. Ferner können bettlägerige Kranke mit einem Computer arbeiten, indem sie ausschließlich den Monitor beobachten. Die Eingabe erfolgt ohne direkte Augenkontrolle des Fingers. Ferner kann man so einen Fernseher bedienen, beispielsweise zur Umschaltung auf ein anderes Programm oder Veränderung der Helligkeit oder der Farbigkeit: Hierzu kann man das Panel mit einem einzigen tastbaren Knopf versehen, bei dessen Niederdrücken das Abbild der Tasten bzw. der Schaltflächen und die Position des Fingers auf dem Bildschirm erscheinen. Nach dieser Initialisierung kann man die gewünschten Eingaben vornehmen. Ebenso kann man, ohne den Blick vom Fernsehschirm abzuwenden, einen angeschlossenen Videorecorder programmieren.

Ein weiteres Anwendungsfeld ist die Bedienung von Computerspielen: Die Eingabe kann über ein Panel erfolgen, das einer üblichen Tastatur entspricht. Alternativ können Panels vorgesehen werden, deren Schaltflächen hinsichtlich ihrer Positionen und Größen auf das Spiel abgestimmt sind. Beispielsweise kann bei einem Ballspiel das Aktivieren einer Schaltfläche bewirken, daß der rollende Ball beim Auftreffen auf die im Bildschirm dargestellte Schaltfläche reflektiert wird.

Solche Eingabeeinrichtungen können individuell für eine Applikation entworfen werden. Universeller sind Eingabepanels, die im folgenden Sinne programmierbar sind: Hierzu kann man die benötigten Schaltflächen softwaremäßig durch Zuordnung entsprechender Annäherungssensoren festlegen und damit die Schaltfläche, je nach Applikation, modifizieren.

Eine weitere Anwendung liegt in der Betätigung von Tasten zum Musizieren. Hierzu wird das Eingabepanel so gestaltet, daß die Anordnung der einzelnen Schaltflächen der Anordnung der Tasten des Musikinstrumentes entsprechen.

Zur Verbindung der Eingabeeinrichtung mit dem Computer wird beispielsweise ein elektrisches Kabel oder ein Lichtleiter verwendet. Bequemer ist eine kabellose Verbindung, beispielsweise über Infrarotsignale, Ultraschallsignale oder über Funk. Als Annäherungssensoren können optische Sensoren, wie Fototransistoren, verwendet werden. Dann ist eine Lichtquelle erforderlich. Sie kann extern vorgesehen oder in die Eingabeeinrichtung integriert sein, beispielsweise in Form von gitterförmig angeordneten Fotodioden. Im letzteren Fall wird die Nähe des Fingers durch das von ihm reflektierte Licht angezeigt. Die Reflexion läßt sich durch Verwendung eines gut reflektierenden Fingerhandschuhs verstärken. Auch können handelsübliche Bauelemente verwendet werden, die in einer Baueinheit lichtimittierende und auf Licht reagierende Sensoren vereinigen. Als Annäherungssensoren kann man auch pyroelektrische Sensoren, die auf die vom Finger ausgesandte Wärmestrahlung reagieren, verwenden. Dann ist keine Lichtquelle erforderlich.

Den vom Finger ausgeübten Druck kann man mechanisch über eine Hebelaste oder durch Tasten, wie sie von Folientastaturen bekannt sind, registrieren. Ferner können handelsübliche Drucksensoren verwendet werden, die beispielsweise auf dem piezoelektrischen Effekt oder auf der Änderung der Kapazität eines Kondensators basieren.

#### Patentansprüche

1. Eingabeeinrichtung zur mehrfingrigen Dateneingabe in elektronische Geräte mit Bildschirm ohne direkte Augenkontrolle der Finger,

- welche mit Annäherungssensoren versehen ist, die positionsspezifisch darauf reagieren, wenn sich ein oder mehrere Bedienerfinger in der Nähe der Eingabeeinrichtung befinden,
- welche mit Berührungssensoren versehen ist, die positionsspezifisch darauf reagieren, wenn ein oder mehrere Finger die Oberfläche der Eingabeeinrichtung berührt bzw. berühren und dort einen gewissen Druck ausübt bzw. ausüben,
- wobei von den genannten Sensoren abgegebene oder daraus abgeleitete Signale über eine Datenverbindung in das elektronische Gerät eingespeist werden,
- und wobei auf der Oberfläche der Eingabeeinrichtung eine oder mehrere Schaltflächen festgelegt sind und diese auf dem Bildschirm dargestellt werden, wobei das angeschlossene elektronische Gerät durch Auswertung der von den Berührungssensoren gelieferten Signale ermittelt, welche Schaltflächen von Fingern berührt werden und damit als aktiviert gelten sollen, **dadurch gekennzeichnet**, daß
- auch Abbilder der Finger, die sich der Eingabeeinrichtung genähert haben, aufgrund einer Auswertung der Signale der Annäherungssensoren auf dem Bildschirm dargestellt werden, wobei die Positionen den Darstellungen den Positionen von Eingabeeinrichtung und Finger zueinander entsprechen, und
- bei Berührung mehrerer einander benachbarter Schaltflächen durch denselben Finger eine Entscheidungseinrichtung ermittelt, welche dieser Schaltflächen am meisten berührt und deshalb als

aktiviert gelten soll.

2. Eingabeeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Entscheidungseinrichtung ein Fuzzy-Modul verwendet wird.
3. Eingabeeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß durch Auswertung der von den Annäherungssensoren gelieferten Signale ermittelt und angezeigt wird, welche Schaltfläche bzw. Schaltflächen aktiviert werden würden, wenn der bzw. die Finger in der gerade erreichten Position niedergedrückt werden würden.
4. Eingabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1–3, dadurch gekennzeichnet, daß über ein optisches oder akustisches Signal quittiert wird, ob eine Eingabe oder welche Eingabe durch Niederdrücken des Fingers erfolgt ist.
5. Eingabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1–4, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltflächen über ein entsprechendes Softwaremodul definierbar und daher, je nach Applikation, individuell wählbar sind.
6. Eingabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1–5, dadurch gekennzeichnet, daß als Annäherungssensoren optische Sensoren verwendet werden.
7. Eingabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das elektronische Gerät mit Bildschirm ein Computer ist.
8. Eingabeeinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die geometrische Anordnung der einhändig oder zweihändig zu bedienenden Schaltflächen auf die in einem Computerspiel vorgesehenen Handlungsalternativen abgestimmt ist.
9. Eingabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das elektronische Gerät mit Bildschirm ein Fernseher ist.
10. Eingabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das elektronische Gerät mit Bildschirm zur Regelung oder Steuerung eines technischen Prozesses eingesetzt ist und die Anordnung der Schaltflächen der geometrischen Anordnung oder der funktionalen Beziehung von betätigbaren Teilprozessen entspricht.
11. Eingabeeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das elektronische Gerät mit Bildschirm zur Bedienung eines Tasteninstrumentes eingesetzt ist und die Geometrie der Anordnung der Schaltflächen der Anordnung der Tasten des betreffenden Tasteninstrumentes entspricht.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

50

55

60

65

- Leerseite -

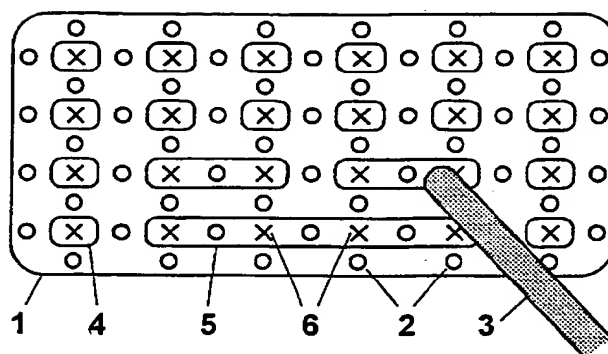


Bild 1

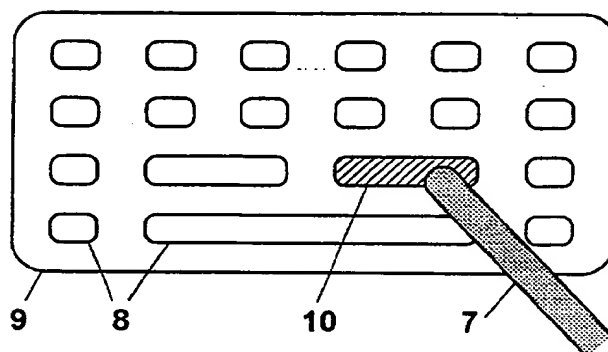


Bild 2